



**EMD2 2017/2018**

**QST 1 :** l'abaissement cryoscopique du sang d'un patient est de  $0,56^{\circ}\text{C}$ . Chez ce patient on ne décèle aucune hémolyse. On a perfusé par erreur de l'eau distillée avec un débit de  $50\text{ml/min}$  au niveau d'une veine de ce patient. Après quelques minutes, on a constaté une hémolyse importante au niveau de cette veine. Le débit sanguin au niveau de cette veine est  $400\text{ ml/min}$ . sachant qu'une diminution de la pression osmotique de 5% (par rapport à la pression osmotique sanguine du patient avant la perfusion) entraîne une hémolyse de 50% des hématies. La température du sang n'a pas changé du fait de la perfusion

**On donne :** Constante des gaz parfaits =  $8,32\text{ J/K/Osmole}$

Constante cryoscopique de l'eau =  $1,86$

Le pourcentage d'hématies hémolysées au niveau du point d'impact de cette perfusion (au niveau de la veine) est compris dans l'intervalle :

- A.  $[50\%-70\%]$
- B.  $[70\%-80\%]$
- C.  $[80\%-90\%]$
- D.  $[90\%-120\%]$
- E. Autre valeur

**QST 2 :** parmi les considérations suivantes concernant les propriétés d'une solution aqueuse, quelles sont celles qui sont d'origine colligative :

- A. La tension superficielle
- B. La pression osmotique
- C. Le delta cryoscopique
- D. L'élévation du point de congélation
- E. Le pH

**QST 3 :** soient deux compartiments 1 et 2 de même volume, séparés par une membrane dialysante et maintenus à une température de  $37^{\circ}\text{C}$ .

Dans le compartiment 1, on place initialement une solution de protéinate de sodium totalement dissocié selon la formule  $\text{P}^{z-} z\text{Na}^{+}$ . La membrane est imperméable à l'ion protéinate, mais totalement perméable aux ions sodium





et chlorure. Dans le compartiment 2, on place initialement une solution de chlorure de sodium qui est totalement dissocié. A l'équilibre, les concentrations expérimentales sont les suivantes ; dans le compartiment 1 : la concentration en ions sodium est égale à  $40 \text{ mmol.L}^{-1}$ , la différence de pression osmotique entre les deux compartiments est  $\pi_1 - \pi_2 = 31 \text{ kPa}$ , Dans le compartiment 2, la concentration en chlorure de sodium est égale à  $20 \text{ mmol.L}^{-1}$

**On donne :**  $RT/F = 0,027 \text{ Volt}$   $R$  = constante de gaz parfait,  $F$  = Faraday,  $T$  = température absolue

A l'équilibre, la concentration en ions chlorure, dans le compartiment 1, est approximativement égale à :

- A.  $0,025 \text{ mmol.L}^{-1}$
- B.  $1 \text{ mmol.L}^{-1}$
- C.  $10 \text{ mmol.L}^{-1}$
- D.  $30 \text{ mmol.L}^{-1}$
- E.  $40 \text{ mmol.L}^{-1}$

**QST 4 : (suite de QST 3) :** à l'équilibre, la différence de potentiel  $V_1 - V_2$  mesurée de part et d'autre de la membrane est approximativement égale à :

- A.  $-27 \text{ mV}$
- B.  $-19 \text{ mV}$
- C.  $0 \text{ mV}$
- D.  $+19 \text{ mV}$
- E.  $+27 \text{ mV}$

**QST 5 : (suite du QST 3) :** la concentration en ions protéinate, dans le compartiment 1, est approximativement égale à :

- A.  $2 \text{ mmol.L}^{-1}$
- B.  $4 \text{ mmol.L}^{-1}$
- C.  $8 \text{ mmol.L}^{-1}$
- D.  $10 \text{ mmol.L}^{-1}$
- E.  $12 \text{ mmol.L}^{-1}$







**QST 6 : (suite du QST 3) : le nombre de charges négatives portées par un ion protéinate est approximativement égale à :**

- A. 3
- B. 5
- C. 10
- D. 15
- E. 20

**QST 7 : un patient diabétique mal équilibré se trouve en acidose métabolique non compensée :**

- A. Le pH est égal à 7,50 et les bicarbonates sont égaux à 15 mmol.L<sup>-1</sup>
- B. Le pH est diminué, les bicarbonates sont augmentés
- C. La réponse pulmonaire sera une hyperventilation
- D. L'hyperventilation va augmenter la PCO<sub>2</sub> et diminuer encore les bicarbonates
- E. L'hyperventilation peut ramener le pH à 7,40

**QST 8 : les mesures sanguines chez un jeune patient donnent les résultats suivants : P<sub>CO2</sub> = 8 kPa et pH = 7,35. Le point représentatif du patient se trouvant au-dessus de la DNE sur le diagramme de Davenport. Il peut présenter :**

- A. Une acidose métabolique partiellement compensée
- B. Une acidose respiratoire non compensée
- C. Une acidose mixte non compensée
- D. Une acidose respiratoire partiellement compensée
- E. Une alcalose métabolique non compensée

**QST 9 : indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A. La mobilité électrique d'un ion dépend de sa masse
- B. La mobilité électrique d'un ion est augmentée avec la température
- C. Le potentiel de Goldman est un potentiel à l'état d'équilibre
- D. D'après la relation de Donnan, il y a plus d'ions Na<sup>+</sup> dans l'urine primitive que dans le plasma







- E. La mobilité électrique d'un ion est sa vitesse dans un champ électrique unité

**QST 10 : on considère une membrane dialysante inerte séparant deux compartiments de même volume, dont l'un contient une protéine. Les concentrations à l'équilibre sont données dans le tableau suivant en mmol.L<sup>-1</sup>**

Compartiment	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Protéine
1	151,2		90,16			10,44
2		16	46	124	54	0

- A. La relation de Nernst permet de calculer la ddp transitoire qui existe tant que l'équilibre de Donnan n'est pas atteint
- B. La relation de Nernst ne s'applique qu'aux ions monovalents
- C. A l'état final, il y a équilibre des potentiels électriques des ions divalents
- D. A l'état final, il existera une différence de pression osmotique entre les deux compartiments
- E. Contrairement à la protéine, les ions diffusent selon la loi de Fick

**QST 11 : (suite QCM 10) :**

- A. La concentration en Na<sup>+</sup> dans le compartiment 2 est de 77,14 mmol.L<sup>-1</sup>
- B. La concentration en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans le compartiment 1 est de 88,57 mmol.L<sup>-1</sup>
- C. La concentration en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans le compartiment 1 est de 173,6 mmol.L<sup>-1</sup>
- D. La concentration en Ca<sup>2+</sup> dans le compartiment 1 est de 31,36 mmol.L<sup>-1</sup>
- E. La valence de la protéine est en moyenne de -24

**QST 12 : soit une pression artérielle de 120/60 mmHg mesurée au bras gauche en position couchée. En considérant qu'il y a pas de prise en charge significative entre les points de mesure que la masse volumique du sang est de 10<sup>3</sup> kg.m<sup>-3</sup> et que l'auscultation de la pesanteur est de 10 m.s<sup>-1</sup>. La pression artérielle moyenne est égale à :**

- A. 90 mmHg au bras gauche en position couchée
- B. 90 mmHg au niveau de la cheville gauche en position couchée
- C. 80 mmHg au bras gauche en position debout







- D. Environ 37,5 mmHg en position assise au niveau du cerveau situé 56 cm au-dessus du bras
- E. Toutes les propositions sont fausses

**QST 13 : la maladie de Kawasaki est une affection qui se manifeste chez les jeunes adultes par des dilatations localisées sur les artères coronaires (anévrismes). Au niveau de ces dilatations, par rapport aux segments coronaires adjacents normaux :**

- A. La pression latérale augmente
- B. La pression terminale est inchangée
- C. La vitesse circulatoire diminue
- D. La résistance à l'écoulement diminue
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QST 14 : la viscosité du sang est de ?? poiseuille et de densité 1,06 circule dans une carotide commune de rayon constant de 3,5 mm a une vitesse moyenne constante de  $21 \text{ cm.s}^{-1}$ . La pression interne en un point A est de 132 mmHg. L'écoulement est considéré comme laminaire :**

- A. Le débit sanguin dans la carotide est de 0,5 L/min
- B. Le débit sanguin dans la carotide est de  $8,1.10^8 \text{ L/min}$
- C. Si la carotide est horizontale la perte de charge entre le point A et un point B (situé 8 cm en aval de A) est de 57 Pa
- D. la théorème de Bemouillie stipule que la perte de charge est due aux frottements contre la paroi de l'artère
- E. la pression interne du sang au point B sera identique quelque soit la configuration de la carotide (horizontale ou verticale)

**QST 15 : concernant les propriétés rhéologiques du sang, donnez les vraies :**

- A. la viscosité du sang liquide newtonien, varie en fonction de la température, du taux de cisaillement et de l'hématocrite
- B. plus la température augmente plus le sang devient visqueux
- C. lorsque le taux de cisaillement diminue la viscosité augmente







- D. il existe une maladie, la maladie de Vaquez (ou polyglobulie), où le faible nombre des globules rouges fait baisser l'hématocrite ce qui favorise le risque de thrombose par hyperviscosité
- E. la vitesse critique est la vitesse à partir de laquelle l'écoulement turbulent des globules rouges est susceptible de devenir laminaire

**QST 16 : à propos de régime d'écoulement dans les vaisseaux :**

- A. dans le cas d'un régime d'écoulement turbulent le profil de vitesse est aplati
- B. de l'aorte vers les capillaires la section globale augmente et la vitesse moyenne augmente également
- C. on observe un régime d'écoulement turbulent dans les vaisseaux uniquement dans les conditions pathologiques
- D. en présence d'une plaque d'athérome, le diamètre du vaisseau diminue (sténose vasculaire), ce qui entraîne une diminution du nombre de Reynolds
- E. dans le cas d'une fistule artério-veineuse fémorale profonde, on observe une perte de charge importante ... conséquence une augmentation de la vitesse moyenne et un régime d'écoulement turbulent

**QST 17 : de la lymphe s'écoule dans un vaisseau lymphatique horizontal de  $\epsilon$  cm de longueur, et de 0,03 cm de diamètre. Ce liquide a une vitesse moyenne de 2 mm/s. la perte de charge par unité de longueur est de 22 Pa/m**

- A. la viscosité est de l'ordre de 6,19 mPoiseuille
- B. la viscosité est de l'ordre de 0,124 mPoiseuille
- C. la viscosité est de l'ordre de 0,0309 mPoiseuille
- D. la vitesse maximale est de 4 mm/s
- E. la vitesse maximale est de 8 mm/s

**QST 18 : déterminer la ou les propositions exacte(s) :**

**Concernant le diagramme tension superficielle-rayon d'une artère musculo-élastique :**

- A. la tension superficielle peut être nulle







- B. quand la pression transmurale augmente, le rayon d'équilibre stable diminue
- C. quand la pression transmurale diminue, le rayon d'équilibre stable diminue
- D. si le tonus musculaire augmente, le rayon d'équilibre stable diminue
- E. si le tonus musculaire diminue, le rayon d'équilibre instable diminue

**QST 19 : choisir la ou les propositions exacte(s) :**

- A. le régime d'écoulement dans les vaisseaux est indépendant de la masse volumique sanguine
- B. la loi de Poiseuille s'applique quel que soit le régime d'écoulement
- C. une anémie peut être à l'origine d'un souffle par augmentation de la viscosité sanguine
- D. le nombre de Reynolds a la dimension d'une vitesse
- E. en régime laminaire le profil de vitesse est parabolique

**QST 20 : concernant un patient porteur d'une insuffisance valvulaire mitrale (régurgitation). L'examen écho-doppler montre que le ventricule gauche est augmenté de volume (volume télédiastolique 360 ml, volume télésystolique 240 ml). la fraction d'éjection est diminuée (33%). La valve mitrale paraît remaniée et on enregistre un flux systolique turbulent dans l'oreillette gauche. La valve aortique est normale. Le diamètre de la racine de l'aorte, à la sortie du ventricule gauche, est de 20 mm et la vitesse moyenne d'écoulement du sang y est de  $30 \text{ cm.s}^{-1}$ . La pression artérielle est de 110/63 mmHg et la fréquence cardiaque est de  $60 \text{ min}^{-1}$ . Pour simplifier les calculs on prend :  $\pi = 3$  ;  $\eta = 3 \text{ mPoiseuille}$  ;  $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . Calculer le volume du sang (en ml) qui régurgite dans l'oreillette gauche :**

- A. 10
- B. 20
- C. 30
- D. 40
- E. 50

**CORRIGE TYPE :**







N°	Rép.
1	D
2	BC
3	C
4	B
5	A
6	D
7	CE
8	D
9	ABE
10	D
11	BDE
12	CD
13	ABCD
14	A
15	C
16	AE
17	CD
18	C
19	E
20	C

الكتاب  
Bibliothèque







**2016/2017**

**QST 1: On prépare une solution aqueuse de 800 mL contenant 33,3 g de NaCl. On donne la constante ébulliométrique de l'eau  $K_b = 0,52^\circ\text{C}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$  et  $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Choisir la ou les réponses exactes :**

- A. D'après l'une des lois de Raoult, l'élévation de la température d'ébullition est proportionnelle à la fraction molaire du solvant
- B. D'après la loi de Raoult de la tonométrie, la pression de vapeur saturante du solvant est abaissée en présence de soluté
- C. L'osmolarité de la solution est égale à  $0,71 \text{ osmol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. La température d'ébullition de la solution est de  $101^\circ\text{C}$
- E. La température d'ébullition de la solution est de  $99^\circ\text{C}$

**QST 2 : L'air expiré par un sujet occupe un volume de 2L en condition BTPS. Données : Pressions ; normale : 1 atm; ambiante : 747 mmHg;  $P_V = 47 \text{ mmHg}$  à  $310^\circ\text{K}$  Températures: normale;  $0^\circ\text{C}$  ; ambiante:  $20^\circ\text{C}$ ; du sujet;  $37^\circ\text{C}$ .**

- A. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de 1,73L
- B. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de 1,62L.
- C. En conditions STP, le gaz occupe un volume de 1,73L
- D. En conditions STP, le gaz occupe un volume de 1,62L
- E. En conditions ATPS, le gaz occupe un volume de 1,98L

**QST 3 : Concernant les hématies:**

- A. Le sang correspond à deux milieux séparés par une membrane cellulaire semi-perméable
- B. Les protéines du plasma sont diffusibles à travers cette membrane
- C. La perfusion d'un soluté très hypotonique entraîne une diminution de la taille des hématies
- D. La perfusion d'un soluté très hypotonique entraîne un risque d'hémolyse
- E. La perfusion d'un soluté hypertonique entraîne un flux sortant d'eau de l'hématie







**QST 4 : On sépare deux volumes identiques V1 et V2 d'une membrane dialysante, et on y introduit les substances prépondérantes de l'organisme, selon les répartitions suivantes :**

	V1 (mmol.L <sup>-1</sup> )	V2 (mmol.L <sup>-1</sup> )
Na <sup>+</sup>	140	inconnue
Cl <sup>-</sup>	10	Inconnue
P <sup>2+</sup>	10	0
P <sup>2+</sup>	0	9.8
Protéine neutre	0	5.8
Albumine	0.6	0
urée	0	30
glucose	15	0

7 = 37°C, R = 8,31 J.K<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>, F = 96500 F. A l'origine, la concentration de chlore en mmol.l<sup>-1</sup>, dans le compartiment V2, pour que la ddp V1 -V2 soit égale à -70 mV, est de l'ordre de

- A. 10
- B. 133
- C. 1.38
- D. 100
- E. Aucune réponse

**QST 5 : SUITE : Dans le cas présent, les substances qui participent à la pression osmotique sont :**

- A. lésions diffusibles Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>
- B. albumine
- C. l'urée
- D. le glucose
- E. Toutes tes réponses sont fausses







**QST 6 : (Suite) A l'origine, la valeur absolue de la pression osmotique est de :**

- A. 25,7 kPa et il y a une déshydratation de V2 en faveur de V1
- B. 25,7 kPa et il y a une déshydratation de V1 en faveur de V2
- C. 51,5 kPa et il y a une déshydratation de V2 en faveur de V1
- D. 51,5 kPa et il y a une déshydratation de V1 en faveur de V2
- E. Autre réponse

**QST 7 : (Suite) Le flux induit ainsi une variation de 10% des volumes V1 et V2 Dans ces conditions :**

- A. l'équation de Nernst peut toujours être appliquée
- B. une nouvelle répartition ionique entraînera un nouvel équilibre de Donnan
- C. l'hyperglycémie a entraîné une perturbation de la répartition
- D. à l'équilibre, la concentration de l'urée dans le compartiment 2 sera de 33 mmol.l<sup>-1</sup>
- E. Aucune réponse n'est juste

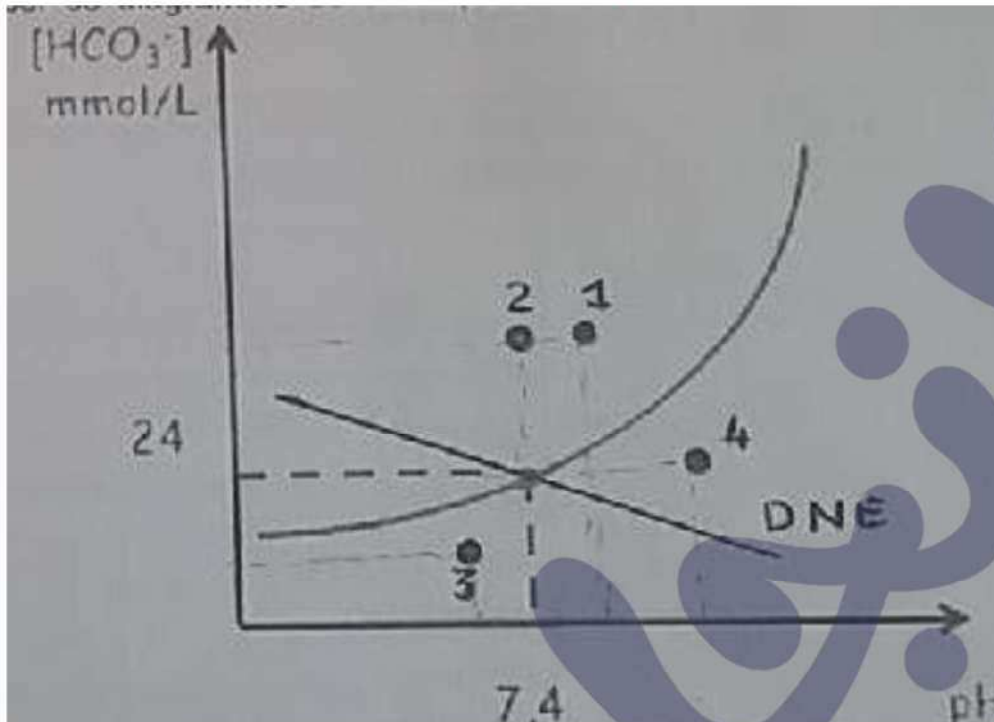
**QST 8 : Les résultats d'une analyse de sang donne les résultats suivants pH = 7,4 et pCO<sub>2</sub> = 70 mmHg. Choisir la ou les propositions) exacte(s) :**

- A. La concentration en CO<sub>2</sub> dissout est de 2,1 mmol.l<sup>-1</sup>
- B. La concentration en bicarbonates plasmatiques est de 32 mmol.l<sup>-1</sup>
- C. Il peut s'agir d'une acidose métabolique ou d'une alcalose respiratoire totalement compensées
- D. La veille de pH était de 7,6, il s'agit donc d'une alcalose métabolique
- E. Le CO<sub>2</sub> plasmatique total est de 39,8 mmol.l<sup>-1</sup>

**QST 9 : soient 5 patients et 5 numéro sur ce diagramme de Davenport choisir la ou les proposition(s) exacte :**







- A. Le patient 1 est en alcalose métabolique partiellement compensée
- B. Le patient 2 présente soit une acidose respiratoire totalement compensée, soit une alcalose métabolique totalement compensée
- C. Le patient 3 présente une compensation respiratoire
- D. Le patient 4 est en alcalose respiratoire pure
- E. Le patient 5 peut présenter cet état acido-basique juste après une compensation respiratoire ou rénale totale

**QST 10 : On fait une perfusion de bicarbonate à un patient dont l'équilibre acidobasique est normal. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s) :**

Dans un premier temps chez le patient

- A. Sur le diagramme de Davenport le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace le long de la DENE
- B. Sur le diagramme de Davenport le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace vers la droite
- C. Le sujet présente une alcalose métabolique

Dans un second temps chez le patient :

- D. Le poumon va essayer de compenser ce trouble par hyperventilation
- E. Durant la compensation du trouble, le point représentatif de l'équilibre acido-basique se déplace vers la gauche du diagramme de Davenport







**QST 11 : Le théorème de Bernoulli**

- A. Il permet d'exprimer le débit sanguin en fonction de la perte de charge
- B. Pour une artère horizontale il est assimilable à la loi de Pascal
- C. Un fluide parfait incompressible a une charge constante tout au long du vaisseau est constant
- D. exprime la constance de la somme de l'énergie potentielle et l'énergie cinétique d'un fluide incompressible
- E. la charge s'exprime en Pascal

**QST 12 : Un réseau capillaire rénal est constitué de deux réseaux capillaires glomérulaires et tubulaires en série. En amont du réseau tubulaire, se trouve le réseau glomérulaire. Ils sont constitués de nombreux capillaires disposés en parallèle, tous «denses de rayon  $3.10^3$  mm pour une longueur unitaire de 2mm. Le débit sanguin est constant et vaut  $1,7 \text{ L.mn}^{-1}$  sa viscosité vaut 5 mPoiseuille. On considère le sang comme un liquide newtonien et l'écoulement Laminaire. Les pressions d'entrée et de sortie au niveau des capillaires glomérulaires sont respectivement de 7,8 kPa et 7.4 kPa et atteignent 3.2 kPa et 2 kPa au niveau tubulaire**

- A. La résistance capillaire est de  $3,1.10^{17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- B. La résistance globale du réseau tubulaire est de  $1.4.10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- C. La résistance globale du réseau glomérulaire est de  $4,2.10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- D. La résistance globale entre le début du réseau glomérulaire et la fin du réseau tubulaire est de  $2.10^8 \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- E. Le réseau tubulaire comprend  $7.4.10^9$  capillaires

**QST 13 : On considère un cœur et ses gros vaisseaux sanguins totalement élastiques. Le débit sanguin de sortie est de  $5 \text{ l.min}^{-1}$  U temps de systole et du cycle cardiaque sont respectivement de 0,275 et 0,925 La résistance est de  $1200 \text{ kPa.s.l}^{-1}$**

- A. La pression artérielle est de 6000 kPa
- B. Le débit d'entrée est environ de  $0,32 \text{ L.s}^{-1}$
- C. Le débit d'entrée est environ de  $17 \text{ L.min}^{-1}$
- D. La puissance fournie par le cœur pour éjecter le sang est de  $8,33.10^3 \text{ W}$
- E. La puissance fournie par le cœur pour éjecter le sang est de  $7.45.10^3 \text{ W}$







**QST 14 :** Chez un individu moyen, la pression artérielle à la sortie du cœur varie entre 16 kPa en systole et 8 kPa en diastole. Le rayon moyen de l'aorte est de 13 mm, son épaisseur est de 2 mm. Le module de Young pour l'aorte est de  $10^5 \text{ N. m}^2$ . Le rayon maximal, en mm, chez cet individu est de l'ordre de

- A. 14
- B. 14,5
- C. 15
- D. 15,5
- E. Autre réponse

**QST 15 : (Suite)** La tension superficielle en systole, en N.nr<sup>1</sup> est de :

- A. 116
- B. 232
- C. 104
- D. 208
- E. Autre réponse

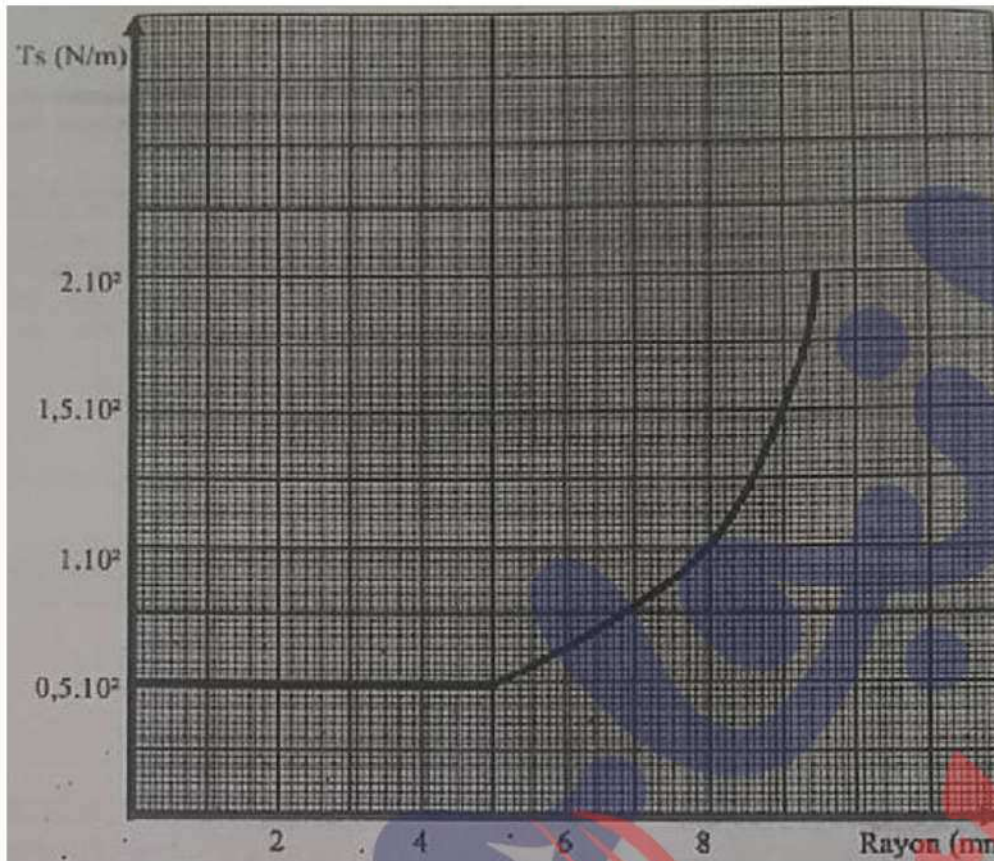
**QST 16 :** Concernant une paroi vasculaire élastique, si son rayon augmente

1. sa tension superficielle augmente
  2. sa tension superficielle diminue
  3. sa rigidité augmente
  4. sa rigidité diminue
  5. son module de Young augmente
- A. 2 + 3
  - B. 2 + 4 + 5
  - C. 1 + 4
  - D. 1 + 3 + 5
  - E. Autre réponse

**QST 17 :** Soit le diagramme tension\* rayon d'une artère mixte. Si le rayon d'équilibre est de 8mm, quelle est la valeur de la tension artérielle associée?







- A. 33,4 kPa
- B. 25 kPa
- C. 16,7 kPa
- D. 12,5 kPa
- E. Autre réponse

**QST 18 : (Suite) Lors de la variation de la tension superficielle active de cette artère**

1. Si elle augmente de 50%, on observe une vasoconstriction
  2. Si elle augmente de 50 % on observe une obturation
  3. Si elle est divisée par 2, on observe une vasoconstriction
  4. Si elle est divisée par 2, on observe une vasodilatation
  5. Si elle est divisée par 2, on observe une obturation
- A. 1 + 4
  - B. 2+4
  - C. 3
  - D. 5
  - E. Autre réponse





**QST 19 : (Suite) A tonus musculaire constant, quelle est la variation de la tension artérielle associée à une augmentation du rayon d'équilibre de 1 mm**

- A. +4.2 kPa
- B. -4.2 kPa
- C. 8.9 kPa
- D. -9.8 kPa
- E. autre réponse

**QST 20 : (Suite).A tonus musculaire constant, si la tension artérielle augmente de 20%, quelle est la variation associée de la tension superficielle**

- A. -20%
- B. +20%
- C. +30%
- D. -30%
- E. Autre réponse

**CORRIGE TYPE :**

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. BD   | 11. E   |
| 2. BC   | 12. ADE |
| 3. ADE  | 13. C   |
| 4. B    | 14. B   |
| 5. AC   | 15. B   |
| 6. A    | 16. D   |
| 7. ABCD | 17. D   |
| 8. AD   | 18. B   |
| 9. ABC  | 19. A   |
| 10. BCE | 20. C   |







**2015/2016**

**QST 1 : Application à la physiopathologie :**

- A. Si l'on perfuse un patient avec une solution très hypertonique, il y a risque d'hémolyse
- B. Si le gradient de pression hydrostatique augmente, les tissus risquent de se déshydrater
- C. Une baisse de la protéinémie peut être à l'origine d'un œdème
- D. Une rupture de la barrière hémato-encéphalique entraîne une élévation du coefficient de filtration, ce qui peut être à l'origine d'œdèmes cérébraux
- E. Au début du capillaire, si  $\Delta P > \Delta \pi$  l'eau et les petites molécules nécessaires aux tissus ne pourront pas accéder aux cellules

**QST 2 : Du côté artériolaire d'un capillaire hépatique. On observe une différence de pression hydrostatique de 42 mmHg, une différence d'osmolarité entre la lumière capillaire et l'interstitium hépatique de 1.5 mmol/l. La température est de 37°C et le coefficient de filtration de l'eau est de 2.4 cm/min. Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. La pression oncotique des protéines est égale à 1.5 mmol/l
- B. La pression hydrostatique du côté veinulaire est supérieure à 42 mmHg
- C. Le flux entrant de liquide du côté artériolaire est de  $4,910^9 \text{ ms}^{-1}$
- D. Si la différence de pression oncotique est multipliée par 3. Le flux de liquide du côté artériolaire sera 3 fois plus élevé
- E. Toutes les propositions sont fausses

**Un plongeur situé à 10m sous la surface de l'eau respire de l'air sec, composé de 20% d'oxygène et de 80% d'azote. On donne la pression de vapeur d'eau alvéolaire saturante à 37°C 47 mmHg. La pression atmosphérique est définie comme 760 mmHg. La densité du mercure est 13.6, la constante g de la pesanteur : 9.8 USI**

**QST 3 : En profondeur est soumis à une pression totale de valeur approximative :**





- A.  $2 \cdot 10^6$
- B. 1 atm
- C. 2 atm
- D. 10 atm
- E. 10000 mmHg

**QST 4 : L'air expiré par le plongeur est en fait humide en condition BTPS, à la surface, quelle est la fraction molaire de vapeur d'eau dans ces conditions ?**

- A. 0.06%
- B. 6%
- C. 0.006
- D. 60%
- E. 0.06

**QST 5 : La fraction molaire approximative de vapeur d'eau à 10m de profondeur est :**

- A. 0.3%
- B. 3%
- C. 0.02%
- D. 0.02
- E. 2%

**QST 6 : Les propositions suivantes peuvent elle s'appliquer au plongeur à 10m de fond ?**

- A. Le mélange gazeux inspiré doit être délivré sous une pression voisine de 2 atmosphères absolues
- B. La pression de vapeur d'eau saturante à  $37^{\circ}\text{C}$  est 2 fois plus importante que lorsque le plongeur se trouve à la surface de l'eau
- C. La fraction molaire en eau est supérieure qu'en surface
- D. Pendant la plongée, la concentration en gaz inspiré diminue dans le plasma sanguin







- E. La remontée à la surface doit être lente pour permettre l'évacuation des gaz par les poumons

**QST 7 : D'après le diagramme de Davenport, un sujet dont le point d'équilibre acido-basique se trouve au-dessous de la DNE. Au-dessus de l'isobare  $p\text{CO}_2 = 40 \text{ mmHg}$  et à un  $\text{pH}$  de 7.3 peut être :**

- A. En train de compenser une acidose respiratoire
- B. En train de compenser une acidose métabolique
- C. En train de compenser une alcalose respiratoire
- D. En train de compenser une alcalose métabolique
- E. Victime d'un trouble acido-basique mixte totalement compensé

**QST 8 : Un prélèvement de sang artériel d'un patient donne les résultats suivant :  $\text{pH} = 7.4$  et  $[\text{HCO}_3^-] = 28 \text{ mmol/l}$ . Choisir la ou les propositions justes :**

- A. La  $p\text{CO}_2$  du patient est approximativement de 47 mmHg
- B. La concentration du  $\text{CO}_2$  dissout est de 2.5 mmol/l
- C. Il peut s'agir d'une acidose respiratoire totalement compensée
- D. Il peut s'agir d'acidose métabolique pure partiellement compensée
- E. Avant, le  $\text{pH}$  était égal à 7.6 ceci permet de conclure qu'il s'agit d'une alcalose métabolique totalement compensée par hypoventilation respiratoire

**Une membrane biologique perméable aux ions sépare deux compartiments de même volume. Les concentrations initiales en  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  sont les suivantes :**

**Compartiment 1  $[\text{Na}^+]_1 = 10 \text{ mmol/l}$   $[\text{K}^+]_1 = 145 \text{ mmol/l}$**

**Compartiment 2  $[\text{Na}^+]_2 = 150 \text{ mmol/l}$   $[\text{K}^+]_2 = 5 \text{ mmol/l}$**

**Le rapport des mobilités ioniques  $U_{\text{K}}/U_{\text{Na}}$  est égal à 55 et la température est de  $37^\circ\text{C}$**

**QST 9 : En l'absence de macromolécules chargées non diffusibles, si la membrane ne possède pas d'ATPase membranaire :**

- A. A l'équilibre la différence de potentiel ( $V_1 - V_2$ ) est égale à -82mV







- B. A l'équilibre la différence de potentiel ( $V_1 - V_2$ ) est nulle
- C. A l'état initiale la différence de potentiel ( $V_1 - V_2$ ) est égale à  $-78 \text{ mV}$
- D. La concentration à l'équilibre en  $\text{Na}^+$  dans le compartiment 1 est inchangée
- E. La concentration à l'équilibre en  $\text{K}^+$  dans le compartiment 1 est égale à  $75 \text{ mmol/l}$

**QST 10 : Si la membrane est une membrane cellulaire au repos :**

- A. A l'équilibre la différence de potentiel ( $V_1 - V_2$ ) est approximativement égale à  $-82 \text{ mV}$
- B. Le compartiment 1 représente le milieu extracellulaire
- C. la différence de potentiel ( $V_1 - V_2$ ) est constante car elle obéit à la loi de Nernst
- D. Si la concentration en  $\text{Cl}^-$  à l'équilibre du côté 1 de la membrane est de  $8 \text{ mmol/l}$ . La concentration  $\text{Cl}$  du côté 2 à l'équilibre, est égale à  $170 \text{ mmol/l}$
- E. Les ATPases de la membrane échangent  $2 \text{ Na}^+$  contre  $2 \text{ K}^+$

**QST 11 : On considère un système à deux compartiments de même volume, séparés par une membrane dialysante contenant des solutions aqueuse de  $\text{CaCl}_2$  et de  $\text{KCl}$  totalement dissociés. La température du système est de  $20^\circ\text{C}$ . Le compartiment 1 contient une protéine chargée non diffusible. A l'équilibre, les concentrations en  $\text{mmol/l}$  sont :**

	protéine	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{K}^+$
compartiment 1	12	-	-	135
compartiment 2	0	30	160	-

- A. La concentration en potassium dans le compartiment 2 est de  $130 \text{ mmol/l}$
- B. La concentration en ion chlorure dans le compartiment 1 est de  $119 \text{ mmol/l}$
- C. La concentration en ion calcium dans le compartiment 1 est  $55 \text{ mmol/l}$
- D. La valence de la protéine est comprise entre  $-10$  et  $-11$







E. La ddp  $V_1-V_2$  est de  $-7.6$  mV environ

**QST 12 : Un patient est reçu aux urgences. On effectue des gaz du sang qui donnent  $pO_2 = 65$  mmHg. Une  $pCO_2$  normale et on précise que le coefficient de solubilité du  $CO_2$  est 21 fois supérieur à l' $O_2$ . Sachant que le volume (STP) dissout d' $O_2$  dans  $100\text{ cm}^3$  de sang est de  $0.2$  ml**

- A. Le coefficient de solubilité du gaz est  $s=0.023\text{ atm}^{-1}$
- B. Le coefficient de solubilité du gaz est  $s=2.3\text{ atm}^{-1}$
- C. Le volume (STP) de  $CO_2$  dissout dans un litre de sang est environ de 42 ml
- D. Le volume (STP) d' $CO_2$  dissout dans 100 ml de sang est environ 2.6 ml
- E. Le volume (STP) d' $O_2$  dissout dans 200 ml de sang si la  $pO_2$  était normale serait approximativement de 0.6 ml

**QST 13 : Concernant les régimes d'écoulement dans les vaisseaux :**

- A. Le régime d'écoulement est indépendant de la masse volumique du sang
- B. La loi de Poiseuille s'applique quel que soit le régime d'écoulement
- C. Une anémie peut être à l'origine d'un souffle par augmentation de la viscosité du sang
- D. En régime laminaire le profil de vitesse est parabolique
- E. Le nombre de Reynolds a la dimension d'une vitesse

**QST 14 : Parmi les propositions suivantes, choisir la ou les propositions justes :**

- A. D'après la loi fondamentale de l'hydrostatisme, un homme debout a une pression dans les membres inférieure à celle observée dans le cerveau
- B. Lors d'une anémie, la viscosité du sang diminue fortement du fait de la perte des globules rouges qui entraîne une augmentation de la vitesse moyenne et du nombre de Reynolds
- C. La viscosité d'un fluide est à l'origine des résistances mécaniques à son écoulement
- D. Le sang étant un fluide réel, sa charge (exprimée en Pascals) augmente lors de son écoulement sur toute la longueur d'un vaisseau







- E. Le théorème de Bernoulli exprime la constance de la charge d'un fluide incompressible et parfait

**QST 15 : Un réseau capillaire rénal est constitué de  $10^6$  capillaires placés en parallèle, identiques par le diamètre (9 microns). Et par la longueur unitaire (2.4 mm). On considère le sang comme un liquide newtonien et l'écoulement laminaire. Sa viscosité est de 3.7 centipoises. Le débit sanguin à travers l'ensemble du réseau est constant et vaut 1.2 ml.L/min. La pression à l'entrée du réseau est de 14700 Pa. Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. La perte de charge entre l'entrée et la sortie du réseau est de 1.1 kPa
- B. La perte de charge entre l'entrée et la sortie du réseau est de 69Pa
- C. La pression à la sortie du réseau vaut 14.631 kPa
- D. La résistance associée à un capillaire est de  $5.5 \times 10^{16}$  pas  $m^3$
- E. La résistance associée à un capillaire est de  $3.4 \times 10^{15}$  pas  $m^3$

**QST 16 : Une artère brachiale de 8 mm de diamètre et longue de 4 cm. On estime la perte de charge à 5200 Pa, le sang est assimilé à un liquide newtonien dont l'écoulement est considéré laminaire et possédant une viscosité de 6.6 mPoiseuilles. Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. La vitesse maximale du sang est de  $78,8 \text{ ms}^{-1}$
- B. La vitesse maximale du sang est de  $3.15 \text{ ms}^{-1}$
- C. La vitesse maximale du sang est de  $1.575 \text{ ms}^{-1}$
- D. Le débit sanguin est de  $1.98 \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- E. Dans cette artère, la vitesse est maximale au niveau des parois et décroît pour devenir nulle sur l'axe central de cette même artère

**QST 17 : Au cours d'un examen médical, un sujet se fait contrôler la vitesse sanguine au sein de l'artère corticoïde interne par écho-Doppler. Les résultats indiquent que la vitesse maximale du sang est de  $90 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pour une section d'artère de  $2 \text{ cm}^2$  de plus grâce à une prise de sang, lisait la densité et la viscosité de son sang, considéré comme newtonien. Qui sont respectivement de  $1.03$  et  $5 \times 10^{-3}$**

- A. Il en déduit que le nombre de Reynolds est supérieur à 2400
- B. Il en déduit que le nombre de Reynolds est inférieur à 2400







Dans un second temps, on détecte au cours de cet examen, une insuffisance rénale chronique. Cette insuffisance rénale requiert une opération chirurgicale comprenant une fistule artérioveineuse. Cela entraîne une augmentation de la vitesse moyenne  $0.8 \text{ m/s}$ . Les autres paramètres n'étaient pas modifiés

- C. Le nombre de Reynolds devient alors de 1597
- D. le régime est dans ce cas turbulent
- E. Une fistule artérioveineuse peut entraîner un souffle systolique à cause d'une augmentation importante de la perte de charge

**QST 18 : au cours de l'examen médical, un sujet se fait contrôler la vitesse sanguine au sein de l'artère carotide interne par écho-doppler. Les résultats indiquent que la vitesse maximale du sang est de  $90 \text{ cm.s}^{-1}$  pour une section d'artère de  $2 \text{ cm}^2$ . De plus grâce à une prise de sang, il sait la densité et la viscosité de son sang, considéré comme newtonien, qui sont respectivement de  $1,03$  et  $5.10^{-3}$  Poiseuille**

- A. Il en déduit que le nombre de Reynolds est supérieur à 2400
- B. Il en déduit que le nombre de Reynolds est inférieur à 2400

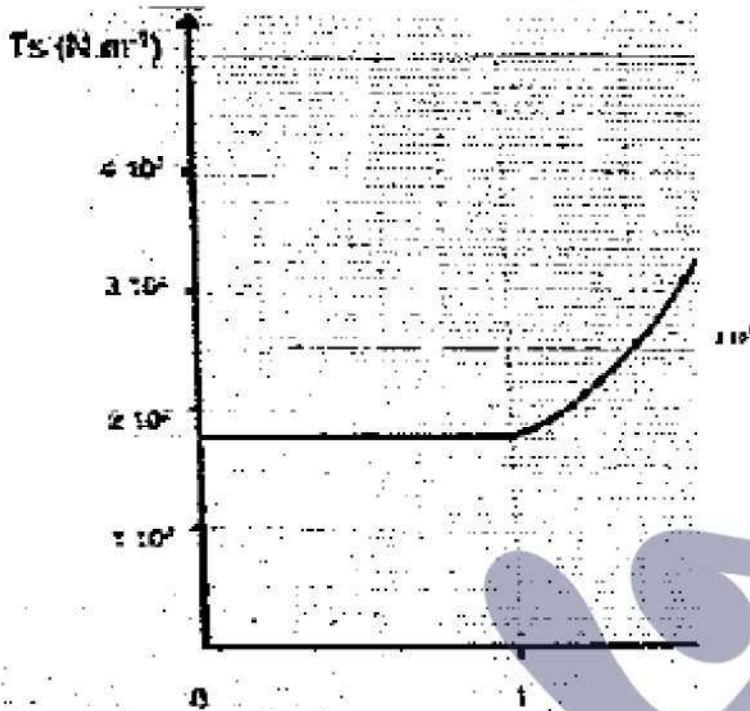
Dans un second temps, on détecte au cours de cet examen, une insuffisance rénale chronique. Cette insuffisance rénale requiert une opération chirurgicale comprenant une fistule artério-veineuse. Cela entraîne une augmentation de la vitesse moyenne  $0,8 \text{ m.s}^{-1}$ . Les autres paramètres n'étant pas modifiés :

- C. Le nombre de Reynolds devient alors de 1597
- D. Le régime est dans ce cas turbulent
- E. Une fistule artério-veineuse peut entraîner un souffle systolique à cause d'une augmentation importante de la perte de charge

**QST 19 : On considère le diagramme tension-rayon d'une artère rectiligne**







- A. Ce diagramme est la résultante de la contribution successive des fibres musculaires, du collagène et de l'élastine
- B. Le rayon d'équilibre de l'artère associé à une pression transmurale de 20.6 kPa est entre 1.6 et 1.7 cm
- C. Le rayon d'équilibre de l'artère associé à une pression transmurale de 22.6 kPa est entre 1.7 et 1.8 cm
- D. La tension active correspond aux fibres musculaires et permet la modulation fine du diamètre de l'artère
- E. La pente observée sur le diagramme pour des valeurs de rayon supérieures à 1 cm diminue lorsque l'âge du patient augmente

**QST 20 : On considère maintenant que le rayon d'équilibre est égal à 14 mm :**

- A. La paroi de l'artère est musculo-élastique
- B. Pour une pression transmurale de 10 kPa, on observe une fermeture artérielle
- C. Pour une pression transmurale de 15 kPa, on observe une fermeture artérielle
- D. Pour une pression transmurale de 19 kPa, on observe une vasodilatation artérielle







E. La composante élastique de la tension superficielle est de 250 N/m

**CORRIGE TYPE :**

1. CD
2. E
3. C
4. BE
5. B
6. AE
7. A
8. ACE
9. BCE
10. AD
11. BCDE
12. ADE
13. D
14. ABCE
15. AD
16. A
17. B
18. E
19. BC
20. ABCD

الكتاب  
Bibliothèque





## Révision 2015/2016

**QST 1 : Un patient dénutri a un plasma d'osmolarité 278 mmol/l, ses globules rouges ont une morphologie de disque biconcave. On lui perfuse un litre d'une solution de glucose d'osmolarité inconnue. Données :  $M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g/mol}$ . Si après la perfusion, les globules rouges du patient gardent leur forme initiale :**

- A. On a perfusé environ 50g de glucose
- B. On a perfusé environ 50 mmol de glucose
- C. Si on perfuse 65 g de glucose :
- D. La solution perfusée est hypertonique
- E. Les globules rouges vont se rétracter : c'est le phénomène de plasmolyse
- F. Il y a un risque d'hémolyse

**QST 2 : A 37°C au niveau d'un capillaire sanguin hépatique on observe entre la lumière vasculaire et le compartiment interstitiel les différences de pressions hydrostatiques suivantes :  $\Delta P_a = 32 \text{ mmHg}$  du côté artériolaire et  $\Delta P_v = 15 \text{ mmHg}$  du côté veineux. La différence d'osmolarité des protéines entre le milieu interstitiel et la lumière capillaire est de 0.9 mmol/l. Le coefficient de filtration de l'eau, considéré constant tout au long du capillaire est de  $30 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$**

- A. La pression oncotique est de 3.1 kPa
- B. Le flux du liquide du côté artériolaire est de  $4.11 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
- C. Le flux du liquide du côté veineux est de  $-6.69 \times 10^{-10} \text{ m/s}$
- D. Il existe un déséquilibre des flux aboutissant à une sortie préférentielle d'eau vers le capillaire
- E. Il existe un déséquilibre des flux aboutissant à une entrée préférentielle d'eau vers le milieu interstitiel.

**QST 3 : Soit  $P_{vs}$  la pression de vapeur saturante de l'eau :**

- 1- la vapeur est dite saturante quand elle est en équilibre avec le liquide
- 2-  $P_{vs}$  est toujours la pression maximale atteinte dans une enceinte fermée dans un état d'équilibre liquide-vapeur







- 3- A l'air libre, si l'équilibre liquide-vapeur n'est pas atteint alors  $P_{vs}$  est diminuée
- 4- La température d'ébullition diminue quand l'altitude augmente
- 5- dans un autoclave, on peut chauffer de l'eau liquide sans ébullition à une température supérieure à  $100^{\circ}\text{C}$ , car  $P_{vs}$  y est inférieure à la pression totale que supporte le liquide
- 6- l'augmentation de la  $P_{vs}$  en présence d'un soluté est donnée par la loi de Raoult tonométrique
- A. 1+2+3
  - B. 1+2+4+6
  - C. 1+2+6
  - D. 1+2+4+6
  - E. 1+2+4+5

**QST 4 : Un patient est reçu aux urgences. On effectue des gaz du sang qui donnent  $PO_2 = 65 \text{ mmHg}$ , une  $PCO_2$  normale est on précise que le coefficient de solubilité du  $CO_2$  est 21 fois supérieur à l' $O_2$ . Sachant que le volume (STP) dissout d' $O_2$  dans  $100\text{cm}^3$  de sang est de  $0.2\text{ml}$  :**

- A. Le coefficient de solubilité du gaz est  $s = 0.023 \text{ atm}^{-1}$
- B. Le coefficient de solubilité du gaz est  $s = 2.3 \text{ atm}^{-1}$
- C. Le volume (STP) de  $CO_2$  dissout dans un litre de sang est environ de 42 ml
- D. Le volume (STP) de  $CO_2$  dissout dans 100ml de sang est environ de 2.6 ml
- E. Le volume (STP) d' $O_2$  dissout à 5% dans 200 ml de sang si la  $pO_2$  était normale serait de 0.6ml

**QST 5 :**

- A. Le potentiel d'électrode est le potentiel créé entre une électrode métallique polarisable et une solution du sel de ce métal
- B. Le potentiel d'électrode est le potentiel apparaissant entre une électrode impolarisable et le milieu où elle est plongée
- C. Le potentiel de Donnan est le potentiel apparaissant entre les deux faces d'une membrane en raison des phénomènes actifs







- D. Le potentiel membranaire est le potentiel apparaissant entre les deux faces d'une structure ayant des perméabilités différentes selon le signe des ions en solution
- E. Le potentiel de Donnan est dû à l'imperméabilité d'une membrane vis-à-vis de molécules neutres

**QST 6 : A propos des transports membranaires :**

- A. Le phénomène de diffusion se produit grâce à une force extérieure à la membrane et une énergie interne à la molécule
- B. Dans le cas d'un transport électro-diffusif, la mobilité électrique dépend de la force de frottement
- C. Le potentiel membranaire donné par la loi de Goldman est permanent alors que le potentiel membranaire donné par la loi de Nernst est transitoire
- D. La ddp à l'équilibre entre 2 compartiments séparés par une membrane (sans ATPase) perméable à tous les éléments ioniques présents et en l'absence de macromolécules chargées sera nulle
- E. Les transports actifs se font sans source externe d'énergie

**QST 7 : On considère deux compartiments A et B de volume respectif 1 et 3 L sous une température de 25 °C et séparés par une membrane dialysante. On place initialement : 12 mmol de NaCl et 140 mmol de KCl en A ; 75 mmol de NaCl et 600 mmol de KCl en B. Ceci génère un champ électrique de part et d'autre de la membrane de 5 V/m. On donne le rapport des mobilités  $u_K/u_{Na} = 45$ . Choisir la ou les propositions justes :**

- A. En considérant le flux électrique uniquement : les ions  $K^+$  ont un coefficient de frottement 45 fois inférieur aux ions  $Na^+$
- B. En considérant le flux électrique uniquement : si l'ion  $Na^+$  a une vitesse de 0.26 micromètre /s on estime sa mobilité électrique à  $5.2 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 \cdot \text{V/s}$
- C. La ddp  $V_A - V_B$  de part et d'autre de la membrane, à l'équilibre, est de 37,37 mV
- D. La ddp  $V_A - V_B$  de part et d'autre de la membrane à l'équilibre est de 9.175 mV







E. La membrane a une épaisseur d'environ 1.84 mm

**QST 8 : On considère un système à deux compartiments de même volume, séparés par une membrane dialysante contenant des solutions aqueuses de  $\text{CaCl}_2$  et de  $\text{KCl}$  totalement dissociés. La température du système est de  $20^\circ\text{C}$ . Le compartiment 1 contient une protéine chargée non diffusible. A l'équilibre, les concentrations en mmol/L sont :**

	protéine	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{K}^+$
compartiment 1	12	-	-	135
compartiment 2	0	30	160	-

- A. La concentration en potassium dans le compartiment 2 est de 130 mmol/L
- B. La concentration en ion chlorure dans le compartiment 1 est de 119 mmol/L
- C. La concentration en ion calcium dans le compartiment 1 est de 55 mmol/L
- D. La valence de la protéine est comprise entre -10 et -11
- E. La ddp  $V_1-V_2$  est de -7.6 mV environ

**QST 9 : Dans les suites immédiates d'une diminution de la  $p\text{O}_2$ , le pH artériel d'un patient est de 7.65 et la concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  est de 17.9 mmol/L**

- A. La  $p\text{CO}_2$  est de 17 mmHg
- B. La  $p\text{CO}_2$  est de 0.45 mmHg
- C. La  $p\text{CO}_2$  est de 30 mmHg
- D. Le patient peut présenter une alcalose respiratoire non compensée
- E. Le patient peut présenter une alcalose respiratoire partiellement compensée







**QST 10 : On considère désormais que le point représentatif du patient se trouve sur la DNE, en cas de compensation :**

- A. Celle-ci se fera le long de la DNE (ou une parallèle) sur le diagramme de Davenport
- B. Celle-ci se fera suivant une isobare  $pCO_2$  sur le diagramme de Davenport
- C. Le trouble acido-basique sera compensé par les reins
- D. Le trouble acido-basique sera compensé par les poumons
- E. Le rapport  $[HCO_3^-] / 0.03 PCO_2$  va tendre vers 20

**QST 11 : Concernant les régimes d'écoulement dans les vaisseaux :**

- A. Le régime d'écoulement est indépendant de la masse volumique du sang
- B. La loi de Poiseuille s'applique quel que soit le régime d'écoulement
- C. Une anémie peut être à l'origine d'un souffle par augmentation de la viscosité sanguine
- D. En régime laminaire le profil de vitesse est parabolique
- E. Le nombre de Reynolds a la dimension d'une vitesse

**QST 12 : Un réseau capillaire est constitué de capillaires identiques en parallèle de rayon 2 microns et de longueur 1mm. Le débit sanguin à travers l'ensemble du réseau est constant et vaut 1L/min. La viscosité sanguine est de 4 mPoiseuilles et son écoulement est considéré comme laminaire. On considère que la perte de charge au niveau de ce réseau égale à 10 mmHg.**

**Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. La résistance globale à l'écoulement du réseau est de  $1.3 \times 10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- B. La résistance associée à un capillaire est de  $6.4 \times 10^{20} \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- C. Le nombre total de capillaires dans le réseau est de  $4.8 \times 10^{13}$
- D. La vitesse moyenne d'écoulement dans le capillaire est de 10 cm/s
- E. Dans le cas des fluides non newtoniens, la viscosité varie avec le taux de cisaillement

**QST 13 : Du sang de densité 1.06 et de viscosité  $4,1 \cdot 10^{-3}$  Poiseuilles circule à une vitesse moyenne de 45 cm/s dans une aorte de rayon constant égal à 15 mm**

**Choisir la ou les réponses justes :**







- A. Le nombre de Reynolds vaut 1745
- B. Le nombre de Reynolds vaut 3490
- C. L'écoulement est transitoire
- D. L'écoulement est instable
- E. L'écoulement est turbulent

**QST 14 : Un sujet se présente à la consultation. Son artère fémorale gauche est irriguée par un sang de viscosité  $4 \cdot 10^{-3}$  Poiseuilles et de densité 1,065. On estime que chaque minute, une quantité de 2740ml de sang y circule. On s'intéresse à une portion de l'artère de 4 mm de rayon et de 3 cm de longueur.**

- A. Le nombre de Reynolds est de 1633
- B. La vitesse maximale du sang dans l'artère est de 0.9 m/s
- C. La perte de charge sur cette portion de l'artère est de 45,51 Pa
- D. La loi de Poiseuille traduit l'égalité entre la perte de charge et le produit de la résistance mécanique à l'écoulement par le débit sanguin.
- E. Dans ce cas, à l'auscultation, un souffle pourra être entendu au niveau de cette artère.

**QST 15 : On considère la membrane d'une cellule excitable, dans des conditions physiologiques et dans le cas général.**

- A. Au repos, la membrane est plus perméable au  $\text{Na}^+$  qu'au  $\text{K}^+$
- B. Au repos, la concentration en  $\text{K}^+$  est plus élevée qu'à l'extérieur de la cellule
- C. Au repos, la valeur de la ddp transmembranaire est égale au potentiel d'équilibre électro diffusif de  $\text{Na}^+$
- D. Une entrée isolée de  $\text{Na}^+$  dans la cellule provoque une hyperpolarisation
- E. Il existe une différence de potentiel entre les deux faces de la membrane :  $\text{ddp} = (V \text{ interne} - V \text{ externe})$

**QST 16 : Le potentiel d'action d'une cellule nerveuse présente les caractéristiques suivantes :**

- A. Au cours du potentiel de pointe, la face externe de la membrane cellulaire est chargée négativement par rapport à la face interne







- B. Le potentiel de pointe traduit une entrée massive d'ions  $\text{Na}^+$
- C. Le post potentiel correspond au transfert d'ions  $\text{K}^+$  du milieu intra cellulaire dans le milieu extra cellulaire
- D. La stimulation d'un courant sous liminaire se traduit par un potentiel d'action
- E. La valeur du post potentiel est la même que celle du potentiel d'équilibre électrochimique pour les ions  $\text{Cl}^-$

**QST 17 : Mesure indirecte auscultatoire de la tension artérielle (TA)**

- 1- lorsque le brassard est gonflé à une pression supérieure à celle de la TA maximale, on entend un roulement continu du aux turbulences
- 2- lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la TA maximale, on perçoit un bruit intermittent.
- 3- ce bruit intermittent correspond au passage du sang seulement lors de la systole et en écoulement turbulent
- 4- lorsque la pression dans le brassard baisse encore en restant au-dessus de la TA minimale, l'écoulement est laminaire et silencieux
- 5- lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la TA minimale, on perçoit un deuxième bruit du à la fermeture des valves d'éjection.

- A. 1+2+3+4+5
- B. 2+3+4+5
- C. 1+3+4
- D. 2+4+5
- E. 2+3

**QST 18 : Soit la situation 1 dans laquelle un vaisseau de section circulaire entraîne des conditions d'écoulement telles que le nombre de Reynolds est égal à 2150**

Soit la situation 2 dans laquelle, toutes choses étant égales par ailleurs, une sténose réduit le diamètre du vaisseau d'un facteur 5

- 1-en situation 1, le régime d'écoulement est turbulent.
- 2-en situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 100
- 3-en situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 25
- 4-en situation 2, un souffle apparaît







5-en situation 2, le régime d'écoulement est laminaire

- A. 2+4
- B. 3+5
- C. 1+2
- D. 3+4
- E. 1+5

**QST 19 : Dans le diagramme tension superficielle –rayon d'une artère mixte musculo-élastique**

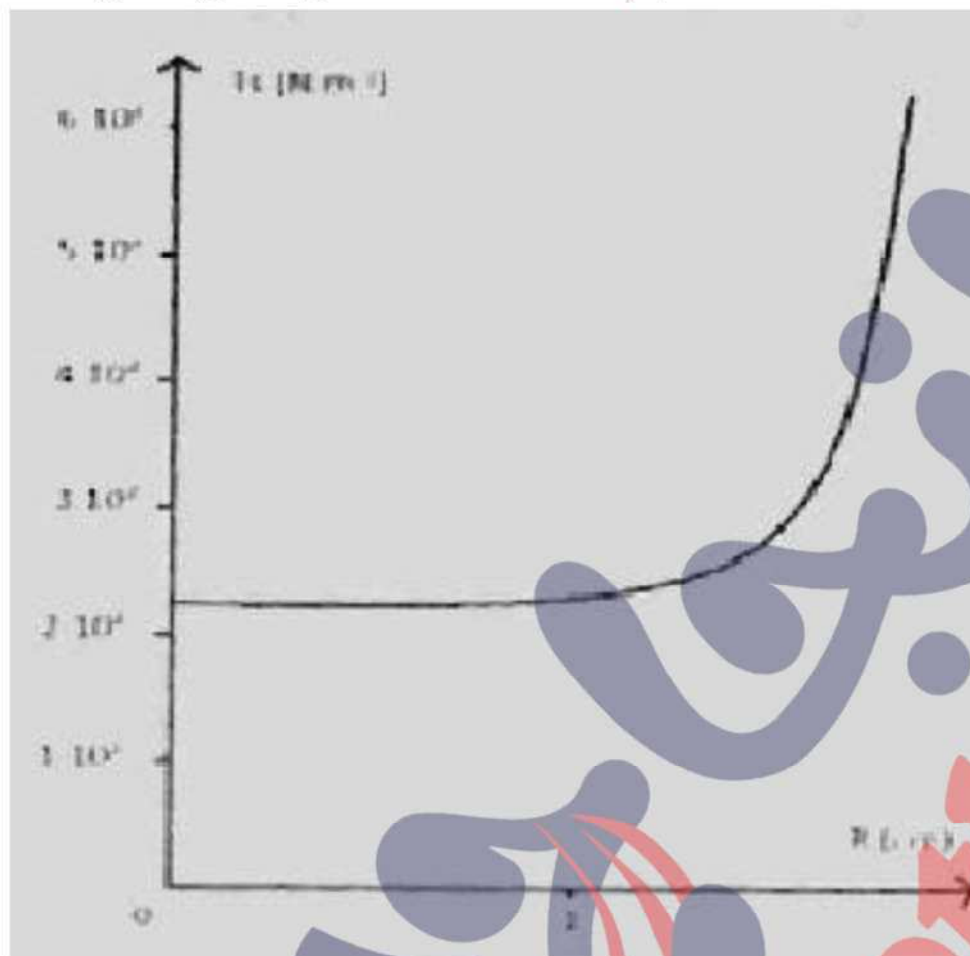
- A. L'effet de l'âge et de la quantité de fibres de collagène entraînent une baisse du rayon d'équilibre pour la même tension artérielle
- B. L'augmentation du tonus musculaire entraîne une augmentation du rayon vasculaire pour la même tension artérielle
- C. L'augmentation de la tension artérielle provoque une ouverture du rayon vasculaire
- D. Apparaissent les contributions relatives musculaires, plus de l'élastine et la pente finale est attribuée à celle du collagène
- E. Toutes les propositions sont fausses

**QST 20 : On considère le diagramme tension-rayon d'une artère rectiligne**

- A. Le diagramme tension-rayon d'une artère dépend de la nature histologique de cette artère
- B. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm et de 22.5 KPa
- C. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm et de 40 KPa
- D. Pour une pression transmurale de 30 KPa, on observe une vasoconstriction par rapport à la pression associée au rayon d'équilibre de 17 mm
- E. Pour une pression transmurale de 15 KPa, on observe une fermeture artérielle







**CORRIGE TYPE :**

1. ACD
2. BC
3. E
4. ADE
5. AD
6. ABD
7. AE
8. BCDE
9. AD
10. BCE

11. D
12. E
13. BCD
14. D
15. B
16. ABC
17. /
18. /
19. ADE
20. ABE





**2014/2015**

**QST 1 : Un homme de 49 ans pesant 80kg et admis aux urgences pour un malaise. La mesure de l'abaissement cryoscopique de son plasma artériel donne 0.66 °C**

- 1- Ce patient a une déshydratation intracellulaire
- 2- La pression osmotique totale de son plasma à 37°C serait environ de 915 KPa
- 3- L'osmolarité totale de son plasma vaut 355 mosmol/l
- 4- les résultats auraient été différents si le prélèvement avait été veineux
- 5- on peut observer une hémolyse notable dans le tube de prélèvement
- 6- dans ce cas, cet examen ne sert à rien car il ne donne aucune information sur l'état d'hydratation des cellules

- A. 2+4
- B. 1+2+3
- C. 1+5+6
- D. 1+3+7
- E. 4+6

**QST 2 : Le delta cryoscopique du sérum d'un sujet est de 0.60°C lorsque**

- A. La protidémie est 77 g/L, les autres concentrations étant normales
- B. L'osmolarité est de 285 mosmol/L
- C. La concentration sérique en ions bivalents est augmentée de 14%, les autres concentrations étant normales
- D. La concentration sérique en ions est réduite de 7%, les autres concentrations étant normales
- E. Le volume sérique est réduit de 7%, les quantités dissoutes étant normales

**QST 3 : Concernant la tension de vapeur saturante PVS d'un liquide :**

- 1- La pression de vapeur  $P_v$  d'un liquide correspond à la pression de l'air au-dessus du liquide
- 2- Lorsque  $P_v$  est égale à PVS il existe un équilibre entre les particules qui entrent et celles qui sortent du liquide
- 3- Si l'eau bout à 37°C alors la pression ambiante est de 47mmHg
- 4- A l'ébullition, la PVS est égale à la pression ambiante







5- PVS dépend de la température et de la pression

- A. 2
- B. 2+3+4
- C. 2+5
- D. 1+2+3+4
- E. Autre réponse

**QST 4 : Deux compartiments de même volume sont séparés par une membrane dialysante. On introduit dans le premier une solution de 25 mmol/l de NaCl. Et dans le second une solution de 32 mmol/L d'une macromolécule de valence +3 associées à des ions chlore, et se dissociant totalement en solution. Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. A l'équilibre, la concentration en  $\text{Na}^+$  dans le compartiment 1 vaut 21 mmol/L
- B. A l'équilibre, la concentration en  $\text{Na}^+$  dans le compartiment 2 vaut 7.6 mmol/L
- C. A l'équilibre, la concentration en  $\text{Cl}^-$  dans le compartiment 1 vaut 17 mmol/L
- D. A l'équilibre, la concentration en  $\text{Cl}^-$  dans le compartiment 2 vaut 100 mmol/L
- E. La différence de potentiel transitoire de part et d'autre de la membrane vaut -40,5 mV

**QST 5 : Choisir la ou les propositions exactes concernant le potentiel d'équilibre d'un ion :**

- A. Le potentiel d'équilibre d'un ion correspond à la valeur du potentiel à appliquer à la membrane pour que le gradient électrique s'oppose exactement au gradient de concentration membranaire de l'ion considéré
- B. Le potentiel d'équilibre d'un ion correspond toujours au potentiel de repos de la membrane de la cellule excitable considérée
- C. Le potentiel d'équilibre d'un ion est proportionnel à la température absolue appliquée à la membrane
- D. Le potentiel d'équilibre d'un ion est inversement proportionnel à la valence de l'ion considéré







- E. Le potentiel d'équilibre d'un ion monovalent est proportionnel au logarithme népérien du rapport des concentrations de l'ion mesuré respectivement à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule excitable considérée

**QST 6 : Une analyse sanguine donne les résultats suivants :  $\text{pH} = 7.6$  ;  $\text{pCO}_2 = 20 \text{ mmHg}$  et  $\text{pO}_2 = 90 \text{ mmHg}$ . Le point représentatif du patient se trouve au-dessous de la DNE sur le diagramme de Davenport :**

- A. La concentration en  $\text{CO}_2$  dissout est de  $2.7 \text{ mmol/l}$
- B. La concentration en  $\text{CO}_2$  dissout est de  $0.6 \text{ mmol/l}$
- C. La concentration en bicarbonates est environ de  $19 \text{ mmol/l}$
- D. Il peut s'agir d'une alcalose respiratoire en cours de compensation
- E. Il peut s'agir d'une alcalose mixte

**QST 7 : Parmi les affirmations suivantes concernant les systèmes tampons, laquelle ou lesquelles sont justes :**

- A. Les systèmes tampons IC sont des systèmes ouverts
- B. Les protéines font partie des systèmes tampons EC
- C. Les bicarbonates font partie des systèmes tampons IC et EC
- D. Le système tampon des bicarbonates est ouvert
- E. Les phosphatases inorganiques sont le principal système tampon EC

**QST 8 : Soient deux compartiments de même volume séparés par une membrane dialysante inerte. Dans le compartiment 1 on place des électrolytes en solution aqueuse et une macromolécule protéique chargée. Dans le compartiment 2 on place des électrolytes en solution aqueuse sans macromolécule. La température de la solution est de  $27^\circ\text{C}$ . A l'équilibre on observe les concentrations suivantes en  $\text{mmol/l}$  :**

	protéine	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{K}^+$	$\text{NO}_3^-$
compartiment 1	12	-	-	135	
compartiment 2	0	30	160	-	95







- A. La concentration en Cl dans le compartiment 1 est 90 mmol/L
- B. La concentration en Cl dans le compartiment 1 est 40 mmol/L
- C. La concentration en Na dans le compartiment 1 est 187,5 mmol/L
- D. La concentration de Na dans le compartiment 1 est 83,3 mmol/L
- E. La concentration en  $\text{NO}_3^-$  dans le compartiment 1 est 63,3 mmol/L

**QST 9 : Suite du QCM8 :**

- A. A l'équilibre la ddp ( $V_1 - V_2$ ) est de -10,5 mV
- B. A l'équilibre la ddp ( $V_1 - V_2$ ) est nulle
- C. Le potentiel observé est permanent car il obéit la loi de Goldman
- D. La charge portée par la protéine est comprise entre -21 et -22
- E. En l'absence de macromolécule dans le compartiment 1. Les concentrations ioniques s'égalisent selon l'équilibre de Donnan

**QST 10 : A un instant donné, les concentrations des principaux ions (en mmol/l) de part et d'autre d'une membrane cellulaire sont :**

	$\text{K}^+$	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$
compartiment 1	142	12	-
compartiment 2	30	163	108

La température est de 37°C

- A. Si on considère que la membrane est au repos avec un rapport des perméabilités  $P_{\text{K}^+}/P_{\text{Na}^+}$  égal à 87,15 alors le potentiel membranaire est de -62,5 mV
- B. Si on considère que cette membrane est en cours de repolarisation (avec un rapport de perméabilités  $P_{\text{K}^+}/P_{\text{Na}^+}$  égal à 1,5) alors le potentiel membranaire est égal à -8mV
- C. Si on considère que cette membrane est en cours de repolarisation (avec un rapport des perméabilités  $P_{\text{K}^+}/P_{\text{Na}^+}$  à 1,5) la concentration en chlore dans le milieu intracellulaire est de 144 mmol/L







- D. Le chlore peut être considéré comme passif concernant le potentiel de membrane
- E. Les transports actifs utilisent de l'énergie interne à la membrane

**QST 11 : Un patient est admis aux urgences suite à une crise d'asthme. Le prélèvement du sang artériel de ce patient nous donne les résultats suivants :  $\text{pH} = 7,21$  et  $[\text{HCO}_3^-] = 27 \text{ mmol/L}$ . Dans un premier temps :**

- A. La  $\text{pCO}_2$  de ce patient est de 70 mmHg
- B. Sa concentration en  $\text{CO}_2$  dissout est de 2,1 mmol/L
- C. Ce patient peut être en alcalose métabolique
- D. Ce patient peut être en acidose respiratoire
- E. Cette situation est compatible avec une hyperventilation

**QST 12 : Suite du QCM11 : lors de la compensation de son trouble, on observe :**

- A. Une augmentation du pH urinaire
- B. Une diminution du pH urinaire
- C. Une diminution de la réabsorption des bicarbonates au niveau rénal
- D. Une augmentation du taux de bicarbonates plasmatiques
- E. Un excès de bicarbonates plasmatique

**QST 13 : Concernant les régimes d'écoulement dans les vaisseaux :**

- A. Le régime d'écoulement est indépendant de la masse volumique du sang
- B. La loi de Poiseuille s'applique quel que soit le régime d'écoulement
- C. Une anémie peut être à l'origine d'un souffle par augmentation de la viscosité du sang
- D. En régime laminaire le profil de vitesse est parabolique
- E. Le nombre de Reynolds a la dimension d'une vitesse

**QST 14 : Le théorème de Bernoulli :**

- A. Il permet d'exprimer le débit sanguin en fonction de la perte de la charge
- B. Pour une artère horizontale le théorème de Bernoulli est assimilable à la loi de Pascal







- C. Un fluide parfait incompressible possède une charge constante tout au long du vaisseau car sa viscosité est constante
- D. Il exprime la constance de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique d'un fluide incompressible et parfait
- E. La charge d'exprime en Pascal

**QST 15 : Ordre de grandeur des pressions normales chez l'homme :**

- 1-Pression artérielle systématique moyenne : 10 à 15 kPa
- 2- Pression artérielle systématique moyenne : 57 à 113mmHg
- 3- Pression veineuse centrale : 10 kPa
- 4- Pression du liquide céphalo-rachidien : 133 cm d'eau
- 5- Pression artérielle pulmonaire moyenne : 50 kPa

- A. 1+2+3+4+5
- B. 1+3+5
- C. 1+2+5
- D. 1+2
- E. 2

**QST 16 : Un réseau capillaire est constitué de capillaires identiques en parallèle de rayon 2 microns et de longueur 1mm. Le débit sanguin à travers l'ensemble du réseau est constant et vaut 1L/min. La viscosité sanguine est de 4 mPoiseuilles et son écoulement est considéré comme laminaire. On considère que la perte de charge au niveau de ce réseau égale à 10 mmHg.**

**Choisir la ou les propositions exactes :**

- A. La résistance globale à l'écoulement du réseau est de  $1.3 \times 10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- B. La résistance associée à un capillaire est de  $6.4 \times 10^{20} \text{ Pa.s.m}^{-3}$
- C. Le nombre total de capillaires dans le réseau est de  $4.8 \times 10^{13}$
- D. La vitesse moyenne d'écoulement dans le capillaire est de 10 cm/s
- E. Dans le cas des fluides non newtoniens, la viscosité varie avec le taux de cisaillement

**QST 17 : Du sang de densité 1.06 et de viscosité  $4,1 \cdot 10^{-3}$  Poiseuilles circule à une vitesse moyenne de 45 cm/s dans une aorte de rayon constant égal à 15 mm**







Choisir la ou les réponses justes :

- A. Le nombre de Reynolds vaut 1745
- B. Le nombre de Reynolds vaut 3490
- C. L'écoulement est transitoire
- D. L'écoulement est instable
- E. L'écoulement est turbulent

**QST 18 : Un sujet se présente à la consultation. Son artère fémorale gauche est irriguée par un sang de viscosité  $4.10^{-3}$  Poiseuilles et de densité 1,065. On estime que chaque minute, une quantité de 2740ml de sang y circule. On s'intéresse à une portion de l'artère de 4 mm de rayon et de 3 cm de longueur.**

- A. Le nombre de Reynolds est de 1633
- B. La vitesse maximale du sang dans l'artère est de 0.9 m/s
- C. La perte de charge sur cette portion de l'artère est de 45,51 Pa
- D. La loi de Poiseuille traduit l'égalité entre la perte de charge et le produit de la résistance mécanique à l'écoulement par le débit sanguin.
- E. Dans ce cas, à l'auscultation, un souffle pourra être entendu au niveau de cette artère.

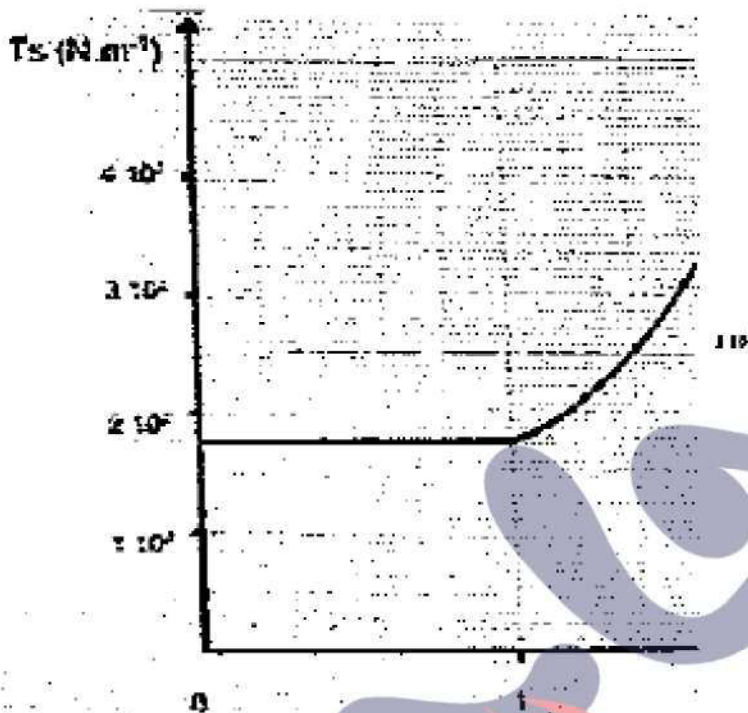
**QST 19 : Concernant le diagramme tension-rayon :**

- A. La tension superficielle d'une artère est indépendante de la structure histologique de sa paroi
- B. Les fibres musculaires lisses ont un coefficient d'élasticité inférieur à celui du collagène, elles sont donc plus rigides que le collagène
- C. La pente du diagramme tension-rayon de la composante associée aux fibres de collagènes est supérieure à celle de la composante associée aux fibres d'élastine
- D. Si la TA mesurée au niveau d'une artère de 4mm de diamètre est égale à 145 mmHg, la tension superficielle qui s'oppose à l'action de cette pression est 38,7 N/m
- E. En cas de choc hypovolémique. Les artères cérébrales se ferment après les artères rénales car elles présentent un tonus musculaire plus faible





QST 20 : On considère le diagramme tension-rayon suivant. Choisir la ou les propositions exactes :



- A. Le rayon d'équilibre associé à une TA de 29 kPa est de 12 mm
- B. Le rayon d'équilibre associé à une TA de 20 kPa est de 7 mm
- C. La TA associée à un rayon d'équilibre de 1 cm est 25 kPa
- D. Pour une TA de 25 kPa, on observe une vasodilatation si le tonus musculaire atteint  $1,5 \cdot 10^2$  N/m
- E. Ce diagramme représente successivement la contribution des fibres musculaires de l'élastine et du collagène

**CORRIGE TYPE :**

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. B    | 11. ABD  |
| 2. E    | 12. BDE  |
| 3. B    | 13. D    |
| 4. AD   | 14. E    |
| 5. ACDE | 15. D    |
| 6. BCD  | 16. E    |
| 7. BCD  | 17. BCD  |
| 8. BCE  | 18. D    |
| 9. AD   | 19. BCDE |
| 10. BDE | 20. ACDE |







**2013/2014**

**QST 1 : Soit la situation 1 dans laquelle un vaisseau de section circulaire entraîne des conditions d'écoulement telles que le nombre de Reynolds est égal à 2150**

Soit la situation 2 dans laquelle, toutes choses étant égales par ailleurs, une sténose réduit le diamètre du vaisseau d'un facteur 5

En situation 1, le régime d'écoulement est turbulent.

1- en situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 100

2- en situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 25

3- en situation 2, un souffle apparaît

4- en situation 2, le régime d'écoulement est laminaire

- A. 2+4
- B. 3+5
- C. 1+2
- D. 3+4
- E. 1+5

**QST 2 : Concernant les réactions oxydo-réduction. Indiquez la ou les réponses exactes :**

- A. Plus le réducteur est fort, plus le potentiel est faible
- B. Plus l'oxydant est fort, plus le potentiel est faible
- C. Le réducteur du couple ayant le plus faible potentiel réagit sur l'oxydant ayant le plus grand potentiel
- D. La réduction se produit au potentiel le plus élevé
- E. L'oxydation se produit au pôle négatif de l'électrode

**QST 3 : Le potentiel d'action d'une cellule nerveuse présente les caractéristiques suivantes :**

- A. Au cours du potentiel de pointe, la face externe de la membrane cellulaire est chargée négativement par rapport à la face interne
- B. Le potentiel de pointe traduit une entrée massive d'ions  $\text{Na}^+$
- C. Le post potentiel correspond au transfert d'ions  $\text{K}^+$  du milieu intra cellulaire dans le milieu extra cellulaire







- D. La stimulation d'un courant sous liminaire se traduit par un potentiel d'action
- E. La valeur du post potentiel est la même que celle du potentiel d'équilibre électrochimique pour les ions  $\text{Cl}^-$

**QST 4 : Mesure indirecte auscultatoire de la tension artérielle (TA)**

- 1- lorsque le brassard est gonflé à une pression supérieure à celle de la TA maximale, on entend un roulement continu du aux turbulences
  - 2- lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la TA maximale, on perçoit un bruit intermittent.
  - 3- ce bruit intermittent correspond au passage du sang seulement lors de la systole et en écoulement turbulent
  - 4- lorsque la pression dans le brassard baisse encore en restant au-dessus de la TA minimale, l'écoulement est laminaire et silencieux
  - 5- lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la TA minimale, on perçoit un deuxième bruit du à la fermeture des valves d'éjection.
- A. 1+2+3+4+5
  - B. 2+3+4+5
  - C. 1+3+4
  - D. 2+4+5
  - E. 2+3

**QST 5 : Un examen écho doppler cardiaque est réalisé chez un patient porteur d'un rétrécissement de la valve aortique. On considère les sections mesurées comme circulaire et l'écoulement comme horizontal et continu.**

La vitesse du sang mesurée au niveau sous-aortique (en amont de la valve) est de 1,4 m/s et celle mesurée au niveau de la valve rétrécie est de 4 m/s

Quel est (en millimètres de mercure) le gradient de pression de part et d'autre de la valve aortique (pression sous-aortique – pression au niveau du rétrécissement) ?

Masse volumique sang 1g/ml

- A. 65
- B. 19
- C. 70
- D. 180







**QST 6 : A propos de la viscosité sanguine :**

- A. La vitesse circulatoire moyenne du sang est proportionnelle au diamètre du vaisseau
- B. Le nombre de Reynolds est proportionnel au débit
- C. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à  $r^4$
- D. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à la viscosité
- E. La viscosité du sang est supérieure à celle de l'eau à température égale

**QST 7 : On étudie l'écoulement du sang au sein de l'organisme humain normal en décubitus dorsal. Quelles propositions sont correctes ?**

- A. La perte de charge observée lors de l'écoulement au sein de la grande circulation est supérieure à celle correspondant à l'écoulement au sein de la petite circulation.
- B. La pression artérielle aortique moyenne est proche de 95-100 mmHg
- C. Les débits cardiaques gauches (aortiques) et droits (pulmonaires) sont égaux
- D. L'écoulement au sein du réseau artériel est de type pulsé
- E. Si le volume ventriculaire gauche éjecté à chaque systole est 60 ml et si la fréquence cardiaque est à 50 /min, le débit cardiaque égale 5 l/min

**QST 8 : Concernant le système tampon des bicarbonates :**

- A. il s'agit d'un acide faible
- B. Le  $pK$ , de ce système tampon est très éloigné du pH plasmatique
- C. Est le principal système tampon à prendre en charge les ions  $H^+$
- D. Facilite l'acheminement des ions  $H^+$  au niveau des poumons
- E. Est en relation avec la  $PCO_2$

**QST 9 : Ordre de grandeur des pressions normales chez l'homme:**

1. Pression artérielle systémique moyenne : 10 à 15 kPa
2. Pression artérielle systémique moyenne : 75 à 113 mmHg
3. Pression veineuse centrale : 10 kPa
4. Pression du LCR : 133 cm d'eau





5. Pression artérielle pulmonaire moyenne : 50 kPa

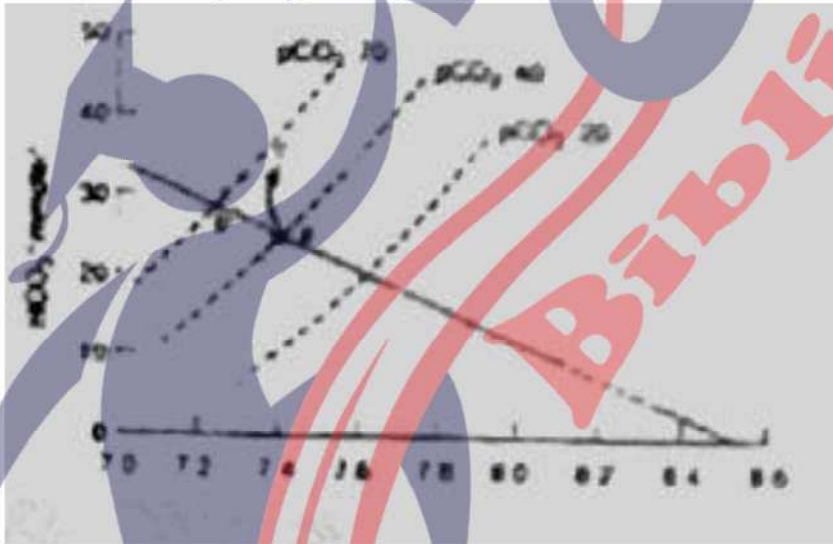
- A. 1+2+3+4+5
- B. 1+3+5
- C. 1+2+5
- D. 1+2
- E. 2

**QST 10 : On considère la pile suivante :  $\text{Al}/\text{Al}^{3+}$  (1 mol/L) //  $\text{H}^+$  (1 mol/L)/ $\text{H}_2$ ,**

**Pt On donne :  $P_{\text{H}_2} = 1 \text{ atm}$ ,  $E_0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$  ;  $E_0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$**

- A. Les deux électrodes de cette pile vont diminuer lorsqu'elle débite
- B. La cathode de la pile est la lame d'aluminium
- C. La réaction qui se produit au niveau de l'électrode de platine est :  $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
- D. La réaction globale d'oxydoréduction lorsque la pile débite est :  $\text{Al} + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3/2 \text{H}_2$
- E. La f.é.m de cette pile vaut 1,67 V

**QST 11 : le point a correspond à une situation normale :**



- A. Le déplacement de l'équilibre du point a vers le point b correspond à une acidose respiratoire non compensée
- B. Le déplacement de l'équilibre du point a vers le point b s'accompagne d'une diminution de la fréquence respiratoire







- C. Le déplacement de l'équilibre du point b vers le point c s'accompagne d'une augmentation de la fréquence respiratoire
- D. Le déplacement de l'équilibre du point b vers le point c s'accompagne d'une normalisation du pH
- E. Le déplacement de l'équilibre du point b vers le point c se fait suivant la droite tampon du plasma (ou DNE)

**QST 12 : à propos du régime d'écoulement du sang dans les vaisseaux :**

1/ lors d'un effort intense l'augmentation du débit cardiaque peut entraîner un flux turbulent

2/ l'anémie entraîne un flux turbulent par diminution de la viscosité du sang

3/ une anémie importante entraîne d'après la loi de Poiseuille une chute des résistances à l'écoulement par diminution de la viscosité du sang

4/ le flux turbulent causés par les sténoses entraînant de souffles audibles principalement en diastole

5/ le flux turbulent ont des profils de vitesse aplatis

- A. 1-5
- B. 1-2-5
- C. 1-2
- D. 1-2-3
- E. Autre réponse

**QST 13 : on considère un écoulement laminaire du sang de coefficient de viscosité  $\eta = 1 \text{ mPa.s}$ , dans une artère de rayon  $r = 1,2 \text{ mm}$ . Une perte de charge  $\Delta P$  égal à  $10 \text{ Pa}$  sur une longueur  $l = 10 \text{ cm}$  pour une vitesse de  $1,8 \text{ cm/s}$**

Si on veut conserver le même débit en remplaçant l'artère par 4 artères en parallèle de rayon  $r/4$  chacune. Indiquez la nouvelle perte de charge  $\Delta P'$  parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est (sont) exactes :

- A.  $140 \text{ Pa} < \Delta P' < 650 \text{ Pa}$
- B.  $180 \text{ Pa} < \Delta P' < 360 \text{ Pa}$
- C.  $250 \text{ Pa} < \Delta P' < 680 \text{ Pa}$
- D.  $390 \text{ Pa} < \Delta P' < 580 \text{ Pa}$
- E. Aucune des réponses précédentes n'est exacte







**QST 14 : en revanche, si la perte de charge reste inconstante, indiquez le nouveau débit  $Q'$  parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exactes :**

- A.  $0,12 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} < Q' < 0,14 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$
- B.  $0,08 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} < Q' < 0,12 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$
- C.  $0,14 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} < Q' < 0,16 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$
- D.  $0,09 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} < Q' < 0,11 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$
- E. Aucune des réponses précédentes n'est exacte

**QST 15 : une membrane dialysante sépare 2 compartiments A et B de 1 litre chacun (volumes constants) à une température de  $27^\circ\text{C}$ . Le compartiment A contient une solution aqueuse de protéinate monovalent de sodium (protéine  $\text{Na}^+\text{P}^+$  totalement dissociée) à la concentration de  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  et le compartiment B une solution aqueuse de  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$  à la concentration de  $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$**

Quelle est la combinaison de toutes les propositions exactes pour réaliser l'équilibre ?

- 1/ la protéine P diffuse librement entre les deux compartiments
- 2/ un déplacement net d'ions  $\text{Cl}^-$  est effectué du compartiment B vers le compartiment A
- 3/ Un déplacement net d'ions  $\text{Na}^+$  est effectué du compartiment A vers le compartiment B
- 4/ 2,57 grammes en tout ( $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ ) se déplacent (déplacement nets à travers la membrane)
- 5/  $5,14 \cdot 10^{-3}$  osmoles en tout se déplacent (déplacement nets à travers la membrane)
- 6/  $0,514 \cdot 10^3$  osmoles en tout se déplacent (déplacement nets à travers la membrane)
- 7/ la différence de pression osmotique entre les compartiments A et B est de 5690 mm  $\text{H}_2\text{O}$

- A. 1+5
- B. 2+5
- C. 2+5+7
- D. 2+3+6







E. 2+5+6

**QST 16 : on considère un patient ayant un taux d'hémoglobine normal et souffrant d'une alcalose respiratoire pure complètement compensée par une variation  $X = \Delta [\text{HCO}_3^-]$  de sa composante métabolique**

Un deuxième patient ayant un taux d'hémoglobine 2 fois plus bas que la normale souffre lui aussi d'une alcalose respiratoire complètement compensée avec la même  $\text{PCO}_2$  que le premier patient

Indiquez la proposition exacte :

- A. La variation de la composante métabolique du 2<sup>e</sup> patient est égale à X
- B. La variation de la composante métabolique du 2<sup>e</sup> patient égale à X divisé par 2
- C. La variation de la composante métabolique du 2<sup>e</sup> patient est égale à X multiplié par 2
- D. Il n'y a pas assez de données dans le texte pour pouvoir répondre
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

**QST 17 : une cuve close de contenance 2 litres est séparée par une membrane dialysante en 2 compartiments de volume égaux et invariables**

Dans le compartiment 1, on place 1 litre de solution contenant :

-0,5 millimole de protéine non dissociée

-18 millimoles de chlorure de potassium complètement dissocié ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ )

Dans le compartiment 2, on place 1 litre de solution contenant :

-1 millimole de protéine non dissociée

-4 millimoles de chlorure de sodium complètement dissocié ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ )

La température est de 300°K

Lorsque l'état d'équilibre est atteint, les concentrations molaires des ions sont respectivement :

$(\text{K}^+)_1$ ,  $(\text{Na}^+)_1$ ,  $(\text{Cl}^-)_1$ ,  $(\text{K}^+)_2$ ,  $(\text{Na}^+)_2$ ,  $(\text{Cl}^-)_2$

Les questions se rapportent à cet état d'équilibre

Une ou plusieurs propositions exactes :

- A.  $(\text{Na}^+)_1 + (\text{K}^+)_1 = (\text{Cl}^-)_2$
- B.  $(\text{Na}^+)_1 \times (\text{Cl}^-)_1 < (\text{K}^+)_2 \times (\text{Cl}^-)_2$







- C.  $(Cl^-)_1 > (K^+)_2$
- D. L'osmolarité totale du compartiment 2 est supérieure à celle du compartiment A
- E. Entre les 2 faces de la membrane, il existe une différence de potentiel  $V_2 - V_1$  positive

**QST 18 : parmi les affirmations suivantes concernant ce bilan gazeux, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) :  $pH=7,2$  ;  $HCO_3^- = 12 \text{ mmol/l}$  ;  $PCO_2 = 38 \text{ mmHg}$**

- A. Ce patient présente une acidose respiratoire non compensée
- B. Ce patient présente une alcalose métabolique non compensée
- C. Le mécanisme de compensation fera intervenir le métabolisme rénal
- D. Le mécanisme de compensation s'accompagnera d'une diminution des bicarbonates
- E. Le mécanisme de compensation s'accompagnera de la  $pCO_2$

**QST 19 : concernant le diagramme tension- rayon :**

- A. La tension superficielle d'une artère est indépendante de la structure histologique de sa paroi
- B. Les fibres musculaires lisses ont un coefficient d'élasticité inférieur à celui du collagène, elles sont donc plus rigides que le collagène
- C. La pente du diagramme tension-rayon de la composante associée aux fibres de collagène est supérieure à celle de la composante associée aux fibres d'élastine
- D. Si la tension artérielle mesurée au niveau d'une artère de 4 mm de diamètre est égale à 145 mmHg, la tension superficielle qui s'oppose à l'action de cette pression est 38,7 N/m
- E. En cas de choc hypovolémique, les artères cérébrales se ferment après les artères rénales car elles présentent un tonus musculaire plus faible

**QST 20 : une ou plusieurs réponses exactes concernant le potentiel d'équilibre d'un ion**

- A. Le potentiel d'équilibre d'un ion correspond à la valeur du potentiel du potentiel à appliquer à la membrane pour que le gradient électrique







s'oppose exactement au gradient de concentration transmembranaire de l'ion considéré

- B. Le potentiel d'équilibre d'un ion correspond toujours au potentiel de repos de la membrane de la cellule excitable considérée
- C. Le potentiel d'équilibre d'un ion est proportionnel à la température absolue appliquée à la membrane
- D. Le potentiel d'équilibre d'un ion est inversement proportionnel à la valence de l'ion considéré
- E. Le potentiel d'équilibre d'un ion monovalent est proportionnel au logarithme népérien du rapport des concentrations de

**CORRIGE TYPE :**

- 1. D
- 2. ACDE
- 3. ABC
- 4. E
- 5. E
- 6. BDE
- 7. ABCD
- 8. ACDE
- 9. D
- 10. DE
- 11. ABD
- 12. B
- 13. AC
- 14. A
- 15. B
- 16. A
- 17. ABCD
- 18. DE
- 19. BCDE
- 20. ACDE

